

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

P.7
6

PUBLICATION NUMBER : 2003287333
 PUBLICATION DATE : 10-10-03

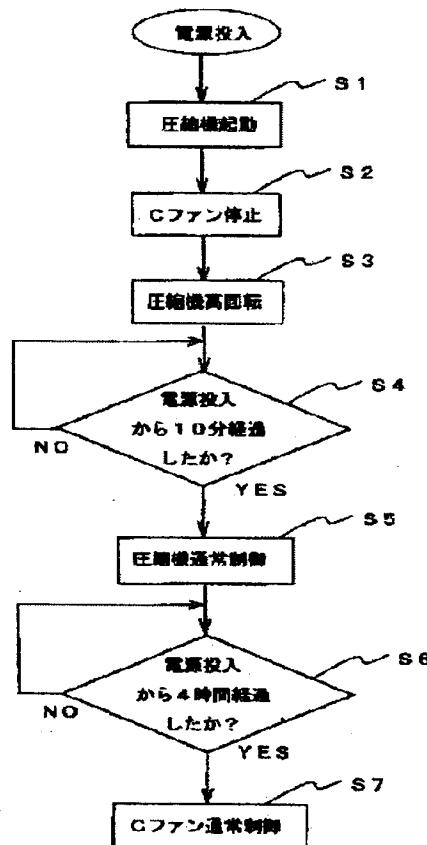
APPLICATION DATE : 29-03-02
 APPLICATION NUMBER : 2002093671

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : YAMASHITA JUN;

INT.CL. : F25D 11/00 F25B 1/00

TITLE : REFRIGERATOR



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a refrigerator of high initial cooling performance after the power is supplied even when using a hydrocarbon refrigerant of small sealed amount, in particular, a refrigerant easy to dissolve in a refrigerating machine oil.

SOLUTION: A compressor to vary the capacity, a condenser, a throttling mechanism, an evaporator, and the like are successively connected to a refrigerator body. A refrigerating cycle using the hydrocarbon refrigerant for the refrigerant is provided. The compressor is driven at a high speed after the power is supplied (S3), and after the predetermined time is elapsed (S4), the compressor is switched to the normal control (S5).

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-287333
(P2003-287333A)

(43) 公開日 平成15年10月10日(2003.10.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	〒-71-1*(参考)
F 25 D 11/00	101	F 25 D 11/00	101B 3L045
F 25 B 1/00	101	F 25 B 1/00	101E
	361		361C
	381		381D
	395		395A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2002-93671(P2002-93671)

(22)出願日 平成14年3月29日(2002.3.29)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 山下 潤

大阪府茨木市太田東

社東芝大阪工場内

(74)代理人 100083161

弁理士 外川 英明

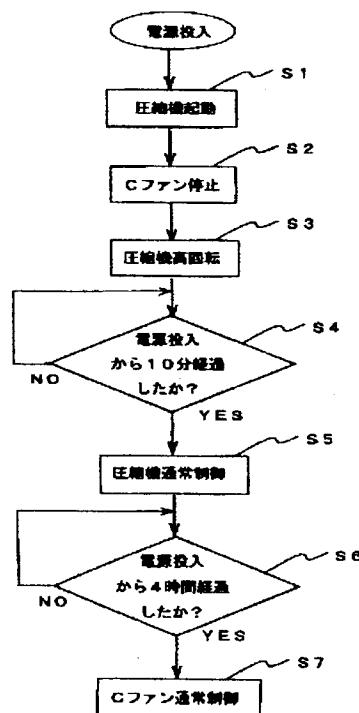
Fターム(参考) 3L045 AA02 LA07 MA12 NA16

(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【要約】

【課題】 冷媒封入量が少ない炭化水素系冷媒、特に
冷凍機油に溶け込み易い冷媒を用いても、電源投入後など初期の冷却性能の高い冷蔵庫を得る。

【解決手段】 冷蔵庫本体内に、能力を可変する圧縮機と、凝縮器と、絞り機構と、蒸発器などを順次接続し、冷媒に炭化水素系冷媒を用いた冷凍サイクルを備え、電源投入後、前記圧縮機を高速回転に駆動させ(S3)、所定時間経過後(S4)圧縮機を通常制御に切替える(S5)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷蔵庫本体内に、能力を可変する圧縮機と、凝縮器と、絞り機構と、蒸発器とを順次接続し、冷媒に炭化水素系冷媒を用いた冷凍サイクルを備え、電源投入後から所定時間は前記圧縮機を高速回転で駆動させることを特徴とする冷蔵庫。

【請求項2】 冷蔵庫本体内に、圧縮機と、凝縮器と、絞り機構と、蒸発器とを順次接続し、冷媒に炭化水素系冷媒を用いた冷凍サイクルと、圧縮機または凝縮器を放熱する冷却ファンとを備え、電源投入後から所定時間は冷却ファンを停止させておくことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項3】 冷蔵庫本体内に、圧縮機と、凝縮器と、絞り機構と、蒸発器とを順次接続し、前記凝縮器の出口側には切替弁を設け、この切替弁と圧縮機の吸込側との間を連通させるバイパス管を配設して冷媒に炭化水素系冷媒を用いた冷凍サイクルを備え、電源投入後から所定時間の間、切替弁の操作により前記凝縮器から吐出した冷媒を切替弁およびバイパス管を介して圧縮機の吸込側に流すことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項4】 冷蔵庫本体内に、圧縮機と、凝縮器と、絞り機構と、蒸発器とを順次接続し、前記凝縮器の出口側には開閉弁を設け、冷媒に炭化水素系冷媒を用いた冷凍サイクルを備え、電源投入後から所定時間の間、開閉弁を閉状態にさせることを特徴とする冷蔵庫。

【請求項5】 冷蔵庫本体内に、直流ブラシレスモータを電力制御して能力を可変する圧縮機と、凝縮器と、絞り機構と、蒸発器とを順次接続し、冷媒に炭化水素系冷媒を用いた冷凍サイクルを備え、電源投入後から所定時間の間、前記圧縮機の直流ブラシレスモータの2相のみに通電し、直流ブラシレスモータを回転させないことを特徴とする冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧縮機と、凝縮器と、絞り機構と、蒸発器とを順次接続した冷凍サイクルを備え、冷媒に炭化水素系冷媒を用いた冷蔵庫に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、オゾン層保護や地球温暖化問題に対する関心が世界的に高まっており、冷蔵庫やエアコン等の冷凍サイクルに使用されている冷媒の改善が求められている。現在、市販されている冷蔵庫の大多数はHFC(ハイドロフルオロカーボン)を冷媒として使用しているが、HFC冷媒は地球温暖化係数が依然として高いため、オゾン層破壊がなく、地球温暖化係数の低い炭化水素系冷媒、例えばHC(ハイドロカーボン)冷媒の使用が検討されている。

【0003】このHC冷媒は、可燃性冷媒であるため発火の危険性が指摘されているが、HFC冷媒と比べて体積流量が大きいことから、冷凍サイクルに封入する必要冷

媒封入量はHFC冷媒の半分以下とすることができますため、冷媒が冷凍サイクルから漏洩しても発火濃度になる可能性は少なく、電気部品等の防爆対応を施した冷蔵庫などでは、その安全性は高いものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、HC冷媒はHFC冷媒や他の冷媒と比較して、冷凍機油、例えば、鉛油に溶け込み易い特性を有しているため、冷凍サイクルの循環冷媒量が減少する問題があり、特に冷凍機油に溶け込んでいる冷媒が多い電源投入後については冷却性能を低下させる恐れがある。

【0005】一般的にHC冷媒は低温、高圧であると冷凍機油に溶け込む冷媒の溶け込み量は多くなることが知られている。このため、冬場に冷蔵庫を据付けた場合、圧縮機等は低温状態であるため、据付後電源を投入しても冷凍機油に溶け込んでいる溶け込み量は多く、また、雰囲気温度も低温であることから圧縮機の温度は上昇し難いために、溶け込んだ冷媒は冷凍機油から離脱しようとしないため、特に電源投入後は冷凍サイクルの循環冷媒量が少なく、初期の冷却性能の立ち上がりは著しく悪化していた。

【0006】さらに、HC冷媒は封入量が少ないとから、冷凍機油の溶け込みによる影響比率が高く冷却性能が低下しする。これは、HFC冷媒と同量の溶け込みが生じても、HC冷媒は、HFC冷媒と比べてその封入量は半分以下であるため、溶け込みによる循環冷媒量の減少率は倍以上となり、その減少率に応じて冷却性能が低下するからである。

【0007】一方、高圧であると冷凍機油への溶解性が高いHC冷媒は、電源投入後から冷凍サイクルの圧力が均一化して圧縮機内の圧力が下がるまで、圧縮機内は通常運転時と比較して高圧であるため、冷凍機油に溶け込んでいる溶け込み量が多く、この間の冷却性能は特に低い。

【0008】本発明は、上記問題点に着眼してなされたものであり、冷媒封入量が少なく、冷凍機油に溶け込み易い炭化水素系冷媒を用いても、電源投入後など初期の冷却性能の高い冷蔵庫を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、冷蔵庫本体内に、能力を可変する圧縮機と、凝縮器と、絞り機構と、蒸発器とを順次接続し、冷媒に炭化水素系冷媒を用いた冷凍サイクルを備え、電源投入後から所定時間は前記圧縮機を高速回転で駆動させることを特徴とするものである。

【0010】本発明によれば、雰囲気温度が低く圧縮機内が高圧であるため冷凍機油に溶け込む冷媒量が多くなる電源投入後でも、圧縮機を高回転にすることにより、圧縮機のモータ発熱量が増加し、圧縮機内の温度を上昇させると共に、迅速に冷凍サイクルの圧力を均一化して

圧縮機内の圧力を低下させることができるため、冷媒の溶け込み量を減少させることができ、初期の冷却性能の立ち上がりを向上させることができる。

【0011】また、溶解性の高い炭化水素系冷媒、例えばHCl冷媒を用いた冷蔵庫において、安全性や冷却性能のために冷媒封入量を少なくしても、冷媒の冷凍機油への溶け込み量を減少させることができるために、冷却性能の高い冷蔵庫を得ることができる。

【0012】請求項2の発明は、冷蔵庫本体内に、圧縮機と、凝縮器と、絞り機構と、蒸発器とを順次接続して冷媒に炭化水素系冷媒を用いた冷凍サイクルと、圧縮機または凝縮器を放熱する冷却ファンとを備え、電源投入後から所定時間の間、冷却ファンを停止させておくことを特徴とするものである。

【0013】本発明によれば、ファンを停止させておくことにより、圧縮機の温度上昇が早くなり、電源投入後の圧縮機内温度を迅速に上昇させることができ、溶け込んでいる冷媒の冷凍機油からの離脱を促進させることができる。この場合、冬場など外気温、圧縮機等の温度が低温のときに特に効果的に圧縮機の温度上昇を促すことができる。

【0014】請求項3の発明は、冷蔵庫本体内に、圧縮機と、凝縮器と、絞り機構と、蒸発器とを順次接続し、前記凝縮器の出口側には切替弁を設け、この切替弁と圧縮機の吸込側との間を連通させるバイパス管を配設し、冷媒に炭化水素系冷媒を用いた冷凍サイクルを備え、電源投入後から所定時間の間、切替弁の操作により前記凝縮器から吐出した冷媒を切替弁およびバイパス管を介して圧縮機の吸込側に流すことを特徴とするものである。

【0015】本発明によれば、圧縮機から吐出した高温のガス冷媒を再び圧縮機に吸い込ませることにより、圧縮機および冷凍機油の温度を迅速に上昇させることができるために、電源投入後の冷凍機油に溶け込んだ冷媒の離脱を促進させることができる。

【0016】請求項4の発明は、冷蔵庫本体内に、圧縮機と、凝縮器と、絞り機構と、蒸発器とを順次接続し、前記凝縮器の出口側には開閉弁を設け、冷媒に炭化水素系冷媒を用いた冷凍サイクルを備え、電源投入後から所定時間の間、開閉弁を閉状態にさせることを特徴とするものである。

【0017】本発明によれば、開閉弁が閉状態となっているため、圧縮機から冷媒を吐出していくと、圧縮機内の圧力は著しく低下するため、短期間で冷凍機油に溶け込んでいる冷媒の溶け込み量を減少させることができる。

【0018】請求項5の発明は、冷蔵庫本体内に、直流ブラシレスモータを電力制御して能力を可変する圧縮機と、凝縮器と、絞り機構と、蒸発器とを順次接続し、冷媒に炭化水素系冷媒を用いた冷凍サイクルを備え、電源投入後から所定時間の間、前記圧縮機の直流ブラシレス

モータの2相のみに通電し、直流ブラシレスモータを回転させないことを特徴とするものである。

【0019】本発明によれば、圧縮機のモータを駆動させずに2相のみに通電をおこなうため、巻線の抵抗によりモータが温度上昇しヒータとして圧縮機内を温度上昇させることができるために、電源投入後の溶け込んだ冷媒の冷凍機油からの離脱を促進させることができる。

【0020】また、別途圧縮機を温度上昇させるためにヒータを設けなくとも、モータ通電制御により温度上昇をさせることができるために、コストアップすることなく、迅速に圧縮機の温度を上昇させることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例について、図面に基づいて説明する。図2に示すように冷蔵庫本体1内には、冷蔵室2、野菜室3、製氷室4、冷凍室5が上から順に設けられている。なお、製氷室4の隣には、各温度帯に切替可能な切替室を横に並ぶように配設している。

【0022】冷蔵室2の前面には、ヒンジ開閉式の断熱性の扉6を設け、野菜室3、製氷室4、冷凍室5のそれぞれの前面には、引出し式の断熱性の扉7、8、9を設けている。

【0023】野菜室3の背部には、冷蔵室2および野菜室3の冷却器を構成するR蒸発器14、冷蔵用冷気循環ファンを構成するRファン13、およびR蒸発器14に着霜した霜を除霜するR除霜ヒータ17などを配設している。このRファン13が駆動すると、R蒸発器14により冷却された冷気は、ダクト12を介して冷蔵室2室内に供給された後、野菜室3を経て循環することにより、冷蔵室2および野菜室3を冷却する構成となっている。

【0024】製氷室4、切替室、および冷凍室5の背部には、上から順に冷凍用冷気循環ファンを構成するFファン15、製氷室4、切替室および冷凍室5の冷却器を構成するF蒸発器16、およびF蒸発器16に着霜した霜を除霜するF除霜ヒータ18などを配設している。この場合、Fファン15が駆動されると、F蒸発器16により冷却された冷気は、製氷室4および冷凍室5内に供給、循環されることにより、製氷室4および冷凍室5を冷却する構成となっている。

【0025】冷蔵庫本体1の底部には、機械室22を形成している。後述する圧縮機20、ワイヤコンデンサからなる凝縮器27、圧縮機20および凝縮器27を冷却するCファン19、各蒸発器を除霜した排水を貯水して蒸発させる蒸発皿21などを配設している。

【0026】機械室22の前方には、空気を機械室22内に吸い込む吸込口23を設け、機械室22の背面には、機械室22内の空気を排出する排気口25を備えており、Cファン19の駆動によって、凝縮器27を冷却しながら、外気を吸込口23から機械室に吸い込み、圧

縮機20に吹き当たる排気を排気口25より排出するようになっている。また、Cファン19は圧縮機20と同期して駆動するが、外気温が低温、例えば10°C以下の場合には、圧縮機20が駆動していても過冷却を防止するため停止状態にさせている。

【0027】圧縮機20は、直流ブラシレスモータで駆動する低圧型のレシプロコンプレッサーであり、三相巻線を有するステータと永久磁石を有するロータより構成された直流ブラシレスモータをケース内に備え、2相通電を行ふと共に残り1つの非通電相巻線に生じる誘起電圧からロータの回転位置を検出して2相通電を順次切替えてモータを回転させる。また、圧縮機20の回転数は、モータに印可する電圧をPWMにより可変させることにより変化する。このとき目標回転数は庫内温度、または冷凍サイクルの切替え、除霜などのタイミングに応じて変更するようになっており、例えば、庫内温度が高いときは高速回転、庫内温度が低いときは停止または低速回転とするよう制御される。

【0028】一方、図3に示すように冷凍サイクルは、圧縮機20、凝縮器27、冷媒の流れを切り替えたり、全閉、全開動作をする切替弁26を直列に接続し、Rキャビラリチューブ29、R蒸発器14とを接続した連結配管と、Fキャビラリチューブ30、F蒸発器16、アクチュームレータ34、逆止弁33とを接続した連結配管とが並列となるよう接続されており、冷媒に炭化水素冷媒、例えばHC冷媒などを用いている。

【0029】上記構成の場合、冷蔵室2および冷凍室5の室内温度を検知する温度センサなどにより、Fキャビラリチューブ30、F蒸発器16、アクチュームレータ34、逆止弁33とを接続した連結配管に冷媒を供給するF流しと、Rキャビラリチューブ29、R蒸発器14とを接続した連結配管に冷媒を供給するR流しとを、切替弁26を操作して交互に切り替えて貯蔵室内における冷蔵温度帯と冷凍温度帯とを冷却する。

【0030】次に、電源投入後の圧縮機およびCファンの運転制御方法について説明する。図1に示すようにステップ1では、電源投入後、圧縮機20を駆動させる。この場合、安全性を考慮して電源の投入と同時に起動させなくてもよく、例えば1、2分経過してから駆動させてもよい。

【0031】ステップ2では、圧縮機20の起動に同期して駆動しないように、Cファン19を停止させておく。これは、圧縮機20の温度上昇を促し、冷凍機油に溶け込んでいる冷媒を迅速に油中から離脱させて冷凍サイクル内に循環させるためであり、特に冬場など外気が低温で圧縮機20の温度が上昇し難い場合に有効である。

【0032】ステップ3では、圧縮機20を高速回転させる。起動と同時に高速回転させてもよいが、冷凍サイクルと圧縮機との圧力差が大きく圧縮機20に掛かる負

荷が大きいため、起動から2、3分間は低速運転させ、冷凍サイクルと圧縮機20との圧力差を下げてから高速回転させてもよい。

【0033】そして、ステップ4では、電源投入から所定時間、例えば10分が経過したか否かを判断する。10分経過していないければ、圧縮機20の温度が低いと見做し、10分経過しているれば、圧縮機20の温度が上昇し機内の圧力が下降したため冷凍機油に溶け込んだ冷媒の溶け込み量が減少したと見做して、ステップ5に進み、通常の圧縮機20の運転に移行する。このとき、庫内温度が高く圧縮機20に高速回転を要求している場合には、継続して高速回転をすることになる。

【0034】ステップ5では、電源投入後から4～6時間の所定時間が経過したか否かを判断し、経過していればステップ7に進みCファン19を通常の運転に切替える。所定時間Cファン19を停止させておく理由は、低外気温時の立ち上がりの4～6時間は、圧縮機20の温度が上昇してもCファン19の駆動により圧縮機20や凝縮器27が過冷却となり、冷凍機油に溶け込んだ冷媒が離脱しないため冷凍サイクル中に循環せず、冷却性能を低下させてしまうからである。

【0035】上述で説明したように本発明の構成によれば、電源投入後から所定の時間、圧縮機を高速回転させることにより、冷凍機油に溶け込んでいる冷媒が多い電源投入後でも、圧縮機のモータ発熱量が増加し、圧縮機内の温度を上昇させると共に、迅速に冷凍サイクルの圧力を均一化し、圧縮機内の圧力を低下させることができるために、冷凍機油に溶け込んでいる冷媒量を減少させることができ、立ち上がりの冷却性能を向上させることができる。

【0036】また、冷凍サイクルの封入冷媒として冷凍機油への溶解性の高い炭化水素系冷媒、例えばHC冷媒を用いた場合でも、冷媒の溶け込み量を減少させることができますため、溶け込みによる循環冷媒減少率を大幅に改善することができ、もってその安全性や冷却性能のために封入量を減少させることができる。

【0037】一方、Cファンを電源投入後から所定時間停止させているため、圧縮機の温度上昇を促し、迅速に冷凍機油に溶け込んでいる冷媒量を減少させることができると共に、圧縮機等を過冷却することなくCファンを停止させておくため、Cファンを省エネ運転とすることができる。

【0038】次に、本発明の他の制御動作について説明する。電源を投入すると、圧縮機20を低速で運転すると共に、切替弁26を全閉に切替えて、冷凍サイクル内の冷媒の流れを遮断する。

【0039】この場合、圧縮機20から吐出した冷媒ガスは、圧縮機20の吐出側と切替弁26との間で滞留する。逆に切替弁26から圧縮機20の吸込側までは、その管内の冷媒ガスが圧縮機20に吸込まれて吐出されて

いくため、圧縮機20内の圧力は低下していく。よって、冷凍機油中に溶け込んだ冷媒は、圧縮機20内が低圧になっているため、冷凍機油から離脱して冷凍サイクル内に吐出されていく。

【0040】そして、冷凍機油に溶け込んだ冷媒の溶け込み量が減少した所定時間、ここでは3分を経過すると切替弁26をF流しに切替えて、通常の冷却運転を開始するようになっている。

【0041】このような構成によれば、電源投入後から所定時間、冷凍サイクルの配管の一部を遮断し圧縮機を回転させて、圧縮機内の圧力を短時間で下げるこにより、迅速に冷凍機油中に溶け込んだ冷媒量を減少させることができ、もって、通常の冷却運転開始後の循環冷媒量を多くすることができるため、立ち上がりの冷却性能を向上させることができる。

【0042】また、電源投入後の他の圧縮機通電制御について説明する。通常圧縮機20の回転は直流ブラシレスモータの2相間通電を順次切替えておこなうが、電源投入後から圧縮機内の温度が上昇するまでの所定時間、例えば10分間は切替を行わずに一つの2相間のみに通電をおこなう。この場合、通電は切替わらないので、直流ブラシレスモータは回転せずに停止した状態であるが、通電はおこなわれている為、巻線の抵抗により直流ブラシレスモータ自体が発熱し、冷凍機油および圧縮機20の温度が上昇することになる。

【0043】このため、電源投入直後に冷凍サイクル内の圧力の関係により、圧縮機20を瞬時に起動できない場合において、モータをヒータの代替として使用することにより冷凍機油および圧縮機20の温度を迅速に上昇させることができ、冷凍機油に溶け込んでいる冷媒量を著しく減少させることができる。また、温度を上昇させるためのヒータを別途設ける必要がないため、安価に製造することができる。

【0044】なお、圧縮機20の回転中では、一定の周期で切替わる2相間通電を損出が大きくなるように、スイッ칭のタイミングやパルス幅を変化させることによって、損出による熱エネルギーが増大し、冷凍機油および圧縮機の温度上昇を図ることも可能である。

【0045】次に、他の実施例について説明する。図4は、凝縮器の吐出側と圧縮機の吸込側とを連通するバイパス管を配設した他の冷凍サイクル構成を示す説明図である。凝縮器27の吐出側と切替弁26の間には、三方弁40を配設しており、三方弁40の他的一方を圧縮機20の吸込側の配管と連通するバイパス管43に接続しており、吸込管との接続部付近には、冷媒がバイパス管43内を逆流しないように逆止弁42を配設している。この逆止弁42は冷媒の流れを遮断する開閉弁などであってもよい。

【0046】この冷凍サイクルの冷媒の流れは、電源投

入後、三方弁40の操作により凝縮器27から吐出した冷媒をバイパス管43に流し、圧縮機20の吸込側に戻すように制御する。このとき、圧縮機20に吸込まれる冷媒は高温ガスであり、この高温ガスが圧縮機20および冷凍機油の温度を上昇させるものである。

【0047】そして、所定時間、例えば10分間経過すると、圧縮機20および冷凍機油の温度上昇に伴い、冷凍機油に溶け込んだ冷媒は離脱して冷凍サイクルに循環するようになるため、三方弁40を操作し、バイパス管43への流れを遮断すると共に、各蒸発器へ冷媒を流して通常の冷却運転を行う。

【0048】このように上述した構成によれば、電源投入後、圧縮機から吐出した高温の冷媒を圧縮機に吸い込ませることにより、圧縮機および冷凍機油の温度を迅速に上昇させることができるために、冷凍機油に溶け込んだ冷媒の溶け込み量を著しく減少させることができるため、立ち上がり時の冷却性能を向上させることができる。なお、上述では、三方弁40と切替弁26を別部品として説明したが、4方弁など一体形成してもよい。

【0049】以上、本発明の構成について説明したが、圧縮機の温度上昇または圧力低下に掛かる所定時間は、冷凍サイクル構成、能力、容量、外気温等により最適値は変化するため、適宜好適な所定時間を設定することは言うまでもない。

【0050】

【発明の効果】冷媒封入量が少なく、特に冷凍機油に溶け込み易い炭化水素系冷媒を用いても、電源投入後など初期の冷却性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態を示すフローチャートである。

【図2】 本発明の実施形態を示す冷蔵庫本体の縦断面図である。

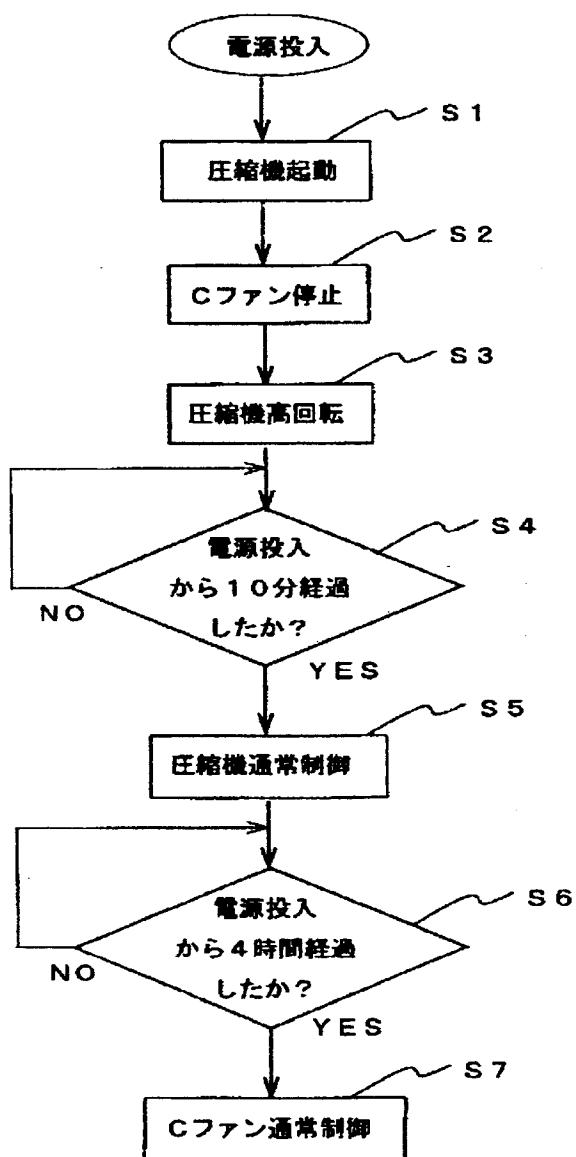
【図3】 本発明の実施形態を示す冷凍サイクルの説明図である。

【図4】 本発明の他の実施形態を示す冷凍サイクルの説明図である。

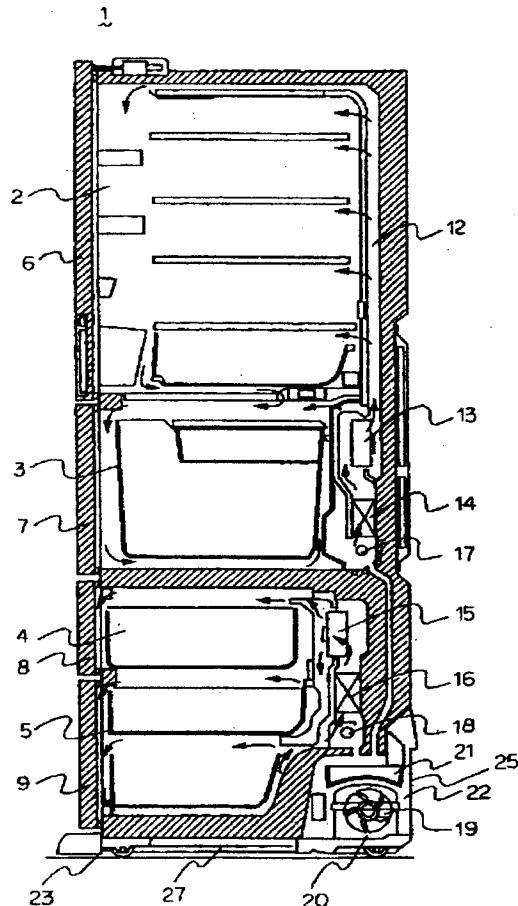
【符号の説明】

1…冷蔵庫本体	2…冷蔵室
3…野菜室	5…冷凍室
4…製氷室	14…R蒸発器
6, 7, 8, 9…扉	15…Fファン
13…Rファン	19…Cファン
20…圧縮機	20…F蒸発器
22…機械室	26…切替弁
27…凝縮器	27…逆止弁
40…三方弁	43…バイパス管

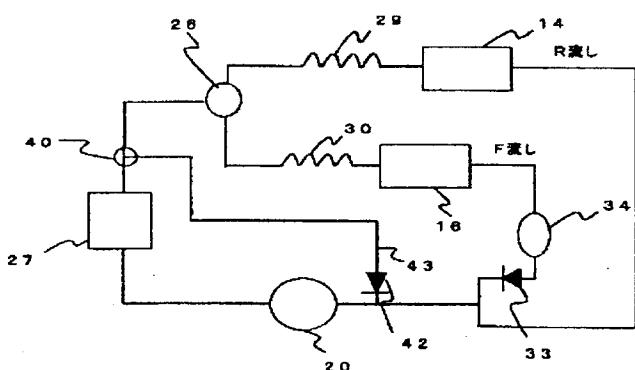
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

